

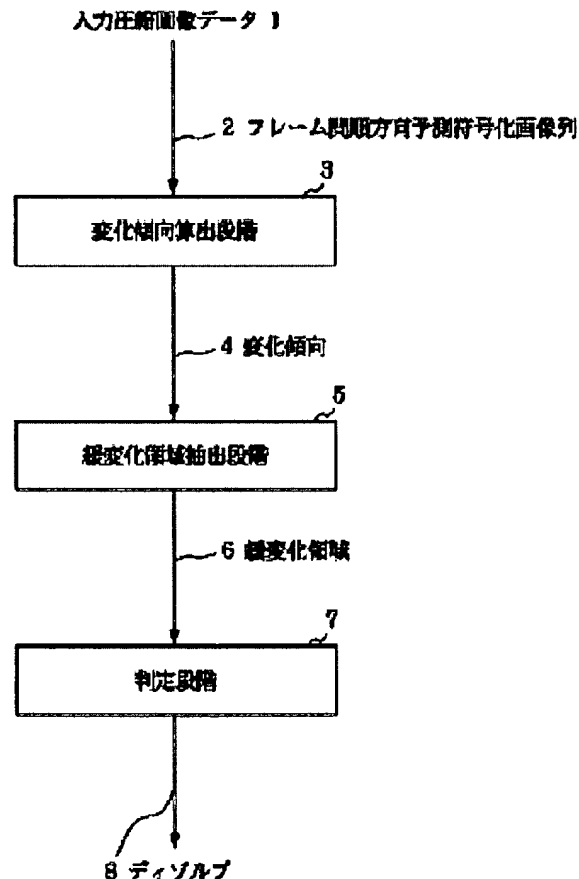
DISSOLVE DETECTION METHOD AND DEVICE

Patent number: JP9322171
Publication date: 1997-12-12
Inventor: NIIKURA YASUMASA; HAMADA HIROSHI; TANIGUCHI YUKINOBU
Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
Classification:
 - International: **H04N7/26; H04N7/26;** (IPC1-7): H04N7/32
 - european: H04N7/26A8S; H04N7/26P8
Application number: JP19960138612 19960531
Priority number(s): JP19960138612 19960531

Report a data error here

Abstract of JP9322171

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect a dissolve from a compression coded video image at a high speed. **SOLUTION:** A changing tendency calculation stage 3 calculates a changing tendency 4 based on coding information included in an inter-frame forward direction prediction coding image string. A slow changing direction calculation stage 5 extracts an area where a changing direction 4 is constant over a plurality of adjacent frames as a slow change area 6 having a slow change. A discrimination stage 7 discriminates it that a dissolve is in existence when the share of the slow change area 6 on the image is higher than a threshold level.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-322171

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl.⁸

H 0 4 N 7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 7/137

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-138612

(22)出願日

平成8年(1996)5月31日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 新倉 康巨

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 浜田 洋

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 谷口 行信

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

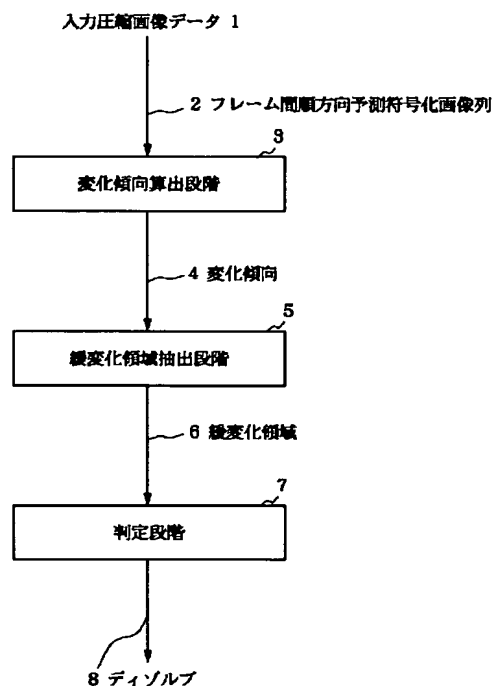
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 ディゾルブ検出方法および装置

(57)【要約】

【課題】 圧縮符号化映像からディゾルブを高速に検出する。

【解決手段】 変化傾向算出段階3では、フレーム間順方向予測符号化画像列に含まれる符号化情報に基づいて変化傾向4を算出する。緩変化方向算出段階5では複数の隣接するフレームに渡って変化傾向4が一定している領域を緩やかな変化が生じた緩変化領域6として抽出する。判定段階7では、緩変化領域6が画面に占める割合がしきい値よりも大きいときディゾルブが存在すると判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレーム間またはフィールド間予測符号化方式を含む圧縮符号化方式によって圧縮された画像データ列から、該画像データ列に含まれる符号化情報に基づいて変化傾向を算出する変化傾向算出段階と、複数の隣接するフレームに渡って変化傾向が一定している領域を緩やかな変化が生じた緩変化領域として抽出する緩変化領域抽出段階と、該緩変化領域が画面に占める割合がしきい値よりも大きい時、ディゾルブが存在すると判定する判定段階を有するディゾルブ検出方法。

【請求項2】 前記変化傾向算出段階が、画像データ列に含まれる符号化情報のうち動き予測が当たった領域における差分情報の符号に基づいて変化傾向を算出する、請求項1に記載のディゾルブ検出方法。

【請求項3】 前記変化傾向算出段階において、画像データ列に含まれる符号化情報のうち、動き予測が当たった領域における差分情報の符号を基に変化傾向を算出する際に、動き予測が過去と未来のどちらの方向から予測されたかを考慮して、差分情報の符号を変化させ、変化傾向を算出する請求項2に記載のディゾルブ検出方法。

【請求項4】 前記変化傾向算出段階が、画像データ列に含まれる符号化情報のうち動き予測が当たった領域における差分情報の値に基づいて変化傾向を算出する、請求項1に記載のディゾルブ検出方法。

【請求項5】 フレーム間またはフィールド間予測符号化方式を含む圧縮符号化方式によって圧縮された画像データ列から、該画像データ列に含まれる符号化情報に基づいて変化傾向を算出する変化傾向算出部と、複数の隣接するフレームに渡って変化傾向が一定している領域を緩やかな変化が生じた緩変化領域として抽出する緩変化領域抽出部と、該緩変化領域が画面に占める割合がしきい値よりも大きい時、ディゾルブが存在すると判定する判定部を有するディゾルブ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮符号化映像デ

$$I(x,y)_A + [I(x,y)_B - I(x,y)_A] / T \cdot t \quad (1)$$

ただし、 $I(x,y)_A$ 、 $I(x,y)_B$ はそれぞれシーンA、シーンBにおける画像中のブロック $I(x,y)$ の成分を意味し、 T はディゾルブ発生区間の総フレーム数、 t はディゾルブが始まった先頭フレームから数えたフレーム番号である。43と44は t_1 フレーム目における明度である。ディゾルブでは、上述のような緩やかに変化するフレームが画面全体で連続して続く。符号化を行うと、こうした緩やかな変化は、動き予測が当たったため、符号化データのPピクチャ列には、動き予測が当たったことによる動きベクトルと参照フレーム上の

ータからディゾルブを検出する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】映像データはデータ量が膨大であり、その内容を知るためには映像を時間順に全て見ていくしかなかった。映像がある基準に基づいて分割されていれば、映像を飛ばし見したり、内容を大雑把に把握するために役立つ。

【0003】映像を時間順に見ていったとき、ショットの切り替わった時点をカット点と呼ぶ。カット点前後では画像の内容が急激に変化するので、「時間順に隣り合う画像間の差を計算し、差が大きいところをカット点とみなす」という方法で、カット点を検出することができる。例えば、連続する画像フレームの位置 (x, y) の輝度、色等の物理量が変化した画素数から連続するフレームの変化を算出し、カット点を検出する「動画のカット自動分割方法」（特開平5-37853）等があげられる。こうした中で、ディゾルブ等、緩やかに変化するシーンチェンジを安定に検出することが課題であった。

【0004】ディゾルブは、シーンAからシーンBまで、徐々に画像内容が変化し続けるタイプのシーンチェンジである。画像が徐々に消えていったり、ホワイトから変化してくるようなフェードインおよびフェードアウトは、シーンAないしシーンBが、ホワイトやブラック一色である特殊な場合と考えることができる。これらのシーン変化は一般に線形変化であり、輝度および色成分が徐々に変化していく。

【0005】ディゾルブ変化の特徴を図5により説明する。原画像列（図5（1））においてシーンA（41）からシーンB（45）までTフレーム42にわたって緩やかに変化する。シーンAからシーンBへの変化過程において、対応する画素 (x, y) は、シーンAの成分値からシーンBの成分値へと徐々に変化していくことになる（図5（2））。ディゾルブ中の各画素の成分値は、以下の数式で表わされる。

【0006】

【数1】

ブロック間の差分情報が記録されている。したがって、動き予測を行ない、かつ参照フレーム上のブロック間の差分情報のみが記録、伝送される。したがって、例えばPピクチャが連続しているような符号化方式の場合、ディゾルブ変化中の t_1 フレーム目のPピクチャのブロックに含まれるDC成分の差分情報46（図5（3））は、

【0007】

【数2】

$$I(x,y)_A + [I(x,y)_A - I(x,y)_B] / T^* t_1 - I(x,y)_A + [I(x,y)_A - I(x,y)_B] / T^* (t_1 - 1) = [I(x,y)_A - I(x,y)_B] / T \quad (2)$$

となる。こうした現象を反映する特徴量を緩変化領域算出部によって算出する。なお、緩やかに変化するシーンチェンジでも、シーンAとシーンBとの間で、映像が融合する過程を経ずに一部の内容を連続に入れ替えるようなワイプは、ディゾルブとは区別して扱う。

【0008】ディゾルブ変化の検出には、輝度等の画像成分の変化が動きによるものか、ディゾルブ等の緩やかな変化によって引き起こされたものかが、区別することが困難であり、カメラが動いたり、被写体が動いたシーンをディゾルブとして誤って検出するという問題点があった。そこで、動きベクトル、あるいは、オプティカルフローを求めて上記の問題点を解決する「Automatic partitioning of full-motion video」(Hong Jian Zhang, Atreyi Kankanhalli, Stephen W. Smoliar, Multimedia Systems 1993 1:10-28)等の方法が開示されている。

【0009】MPEG方式を始めとする圧縮符号化映像からディゾルブを検出するためには、データを一度復号して非圧縮ディジタル映像を復元し、従来技術を用いて検出するしかなかった。しかし、復号処理は計算時間のかかる処理であるという問題点をもつ。さらに、上述のディゾルブ検出技術には、動きベクトルを求める演算に非常に時間がかかるという問題点も有していた。復号処理と、動きベクトルを算出する両方の処理の膨大な時間を必要とすることは効率が悪い。したがって、復号処理を必要とせずディゾルブを検出する技術が必要となるが、こうした技術は現在存在していない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】符号化圧縮データからディゾルブを検出する場合には、復号処理を行った後、従来手法によるディゾルブ検出処理を行う必要があったが、復号処理もディゾルブ検出処理も時間がかかるという問題点がある。

【0011】本発明の目的は、従来技術の問題点を解決し、圧縮符号化映像から復号処理を行うことなく、かつ動きベクトルを算出するなどの処理時間のかかる処理を必要とせずに、ディゾルブを高速に検出するディゾルブ検出方法および装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のディゾルブ検出方法は、フレーム間またはフィールド間予測符号化方式を含む圧縮符号化方式によって圧縮された画像データ列から、該画像データ列に含まれる符号化情報に基いて変化傾向を算出する変化傾向算出段階と、複数の隣接するフレームに渡って変化傾向が一定している領域を緩やかな変化が生じた緩変化領域として抽出する緩変化領域抽出

段階と、該緩変化領域が画面に占める割合がしきい値よりも大きい時ディゾルブが存在すると判定する判定段階を有する。

【0013】また、本発明のディゾルブ検出装置は、フレーム間またはフィールド間予測符号化方式を含む圧縮符号化方式によって圧縮された画像データ列から、該画像データ列に含まれる符号化情報に基いて変化傾向を算出する変化傾向算出部と、複数の隣接するフレームに渡って変化傾向が一定している領域を緩やかな変化が生じた緩変化領域として抽出する緩変化領域抽出部と、該緩変化領域が画面に占める割合がしきい値よりも大きい時、ディゾルブが存在すると判定する判定部を有する。

【0014】本発明は、フレーム間またはフィールド間予測符号化方式で圧縮された画像データ列に含まれる符号化情報から、画像列がどのような変化をしているかという変化傾向を算出し、複数フレームに渡って同一な変化傾向を示す領域の、画面全体に占める割合がしきい値よりも大きいときディゾルブが存在すると判定する。このように、本発明では、データを復号せず、符号化データから直接特徴情報を抽出するため、ディゾルブを高速に検出することができる。

【0015】本発明の実施態様によれば、変化傾向算出段階が、画像データ列に含まれる符号化情報のうち動き予測が当たった領域における差分情報の符号に基いて変化傾向を算出する。

【0016】本発明の他の実施態様によれば、前記変化傾向算出段階において、画像データ列に含まれる符号化情報のうち、動き予測が当たった領域における差分情報の符号を基に変化傾向を算出する際に、動き予測が過去と未来のどちらの方向から予測されたかを考慮して、差分情報の符号を変化させ、変化傾向を算出する。

【0017】本発明の他の実施態様によれば、変化傾向算出段階が、画像データ列に含まれる符号化情報のうち動き予測が当たった領域における差分情報の値に基いて変化傾向を算出する。

【0018】本発明では、フレーム間またはフィールド間予測符号化画像に含まれる動き予測が当たった領域(MPEGでは、非イントラブロック)において、割り当てられる差分情報を参照して変化傾向を算出している。フレーム間またはフィールド間予測符号化方式は、符号化対象領域に類似する領域を異なる時間の画像から検索し、類似する領域の位置を示す動きベクトル情報と、符号化対象ブロックと参照領域との差分情報とを保持する。動き予測によって予め動きベクトルが算出されているため、その差分情報は、カメラの動きや被写体の動きを除去した後の、画像内容の変化に等しい。すなわち、符号化画像を復号し、その後カメラの動き等を除去することなく、画像内容の変化を取り扱うことが可能と

なる。

【0019】こうした差分情報から、画像がどのような変化傾向を示しているかを算出し、一定の変化傾向を示す領域を緩変化領域として算出する。ディゾルブは、複数フレームに渡って緩やかに変化するという特性を示すので、該緩変化領域が画面に占める割合の大小関係からディゾルブを検出できる。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0021】図1は本発明の一実施形態のディゾルブ検出方法の流れ図である。

【0022】入力圧縮画像列1からフレーム間順方向予測符号化画像列2を抽出し、変化傾向算出段階3に入力する。変化傾向算出段階3によって、各画像列の変化傾向4を算出する。変化傾向4を緩変化領域抽出段階5に入力する。緩変化領域抽出段階5において、各画像列の長時間に渡る画像内容の変化を測定する特徴量を画像列の緩変化領域6として抽出する。変化傾向算出段階3および緩変化領域抽出段階5の例については後述する。緩変化領域6を判定段階7に入力し、緩変化領域6が画面に占める割合を基に最終的なディゾルブ8を得る。

【0023】変化傾向算出段階3では、画像を特徴づける明るさ、色合い、テクスチャ、エッジ等の特徴量がどのような傾向で変化しているかを記号として表わす。例えば、明るさの変化傾向は、次のような簡便な方法で定量化できる。符号化情報に含まれる動き予測が当たった領域(MPEGでは、非イントラブロック)において割り当てられる差分情報を参照して、その輝度差分DC成分の符号{+、0、-}を変化傾向を表わす記号とする。記号「+」がフィールド間で明るさが増していることを、記号「0」は一定していることを、記号「-」は明るさが減少していることを、それぞれ表わしている。もちろん、差分の値をdとするととき $d > n$ ならば「+」、 $-m \leq d < n$ ならば「0」、 $d < -m$ ならば「-」を記号として割り当てるようにすることも設計の範囲内である。色合いは、明るさと同様に、色差DC成分の符号を用いることができる。

【0024】緩変化領域算出段階5では、変化傾向が、数フレームに渡って一定の変化をし続けている領域をカウントする。例えば、徐々に明度が上昇している等のディゾルブに特徴的な数フレームに渡って均一に変化している領域を算出する段階である。

【0025】図2は本発明の一実施形態のディゾルブ検出装置の構成を示すブロック図である。

【0026】このディゾルブ検出装置は、入力圧縮画像データ列1からディゾルブ8を検出する。本実施形態では、入力圧縮画像データ列1は、フレーム間またはフィールド間予測符号化方式によって圧縮されたPピクチャで構成された画像データ列 $\{P_{i-2}, P_{i-1}, P_i,$

$P_{i+1}, P_{i+2}\}$ を扱う。入力圧縮画像データ列1は、ハードディスクやCD-ROM等蓄積装置に保存されている画像ファイルであったり、ネットワークに接続され、伝送される画像ファイルであったりする。サイズ、サンプルレートは任意であるが、フレーム間またはフィールド間予測符号化方式を取り入れてなければならない。例として、H. 261やMPEG1、MPEG2等の形式がある。

【0027】入力圧縮画像データ列1を符号化情報解析部10で解析し、ピクチャデータ、先頭ピクチャからの通し番号、ピクチャ種別等を解析し、数十フレームに渡ってデータを格納するデータ列メモリ11にそれらの情報を併せて格納する。データ列メモリ11には、符号化データの全部ないし一部、画像の先頭ファイルからのフレーム番号や、前処理によって得られる特徴量等の補足情報以外に、外部の機器を用いて入手し、付加される撮影時間、撮影場所等の外部情報や、利用者が別途入力するユーザデータである外部データ9を必要に応じて格納してもよい。

【0028】データ列メモリ11から読み出された画像列のうちPピクチャ列2(P_i)を変化傾向算出部12に入力し、変化傾向4を算出する。変化傾向4から複数フレームに渡る変化傾向を比較し、複数フレームに渡って緩やかに変化している領域である緩変化領域6(DLP_i)を算出する。得られた緩変化領域6(DLP_i)をディゾルブ判定部14に入力し、緩変化領域6が画面全体に対して占める割合がしきい値よりも大きいとき、最終的なディゾルブ8と判定する。

【0029】次に、緩変化領域抽出部13およびディゾルブ判定部14の例の詳細な説明を順に行う。

【0030】変化傾向算出部12、緩変化領域算出部13およびディゾルブ判定部14の第1の例を図3を用いて説明する。ここでは、差分情報に含まれる+/-符号に着目している。

【0031】第1の例では、フレーム間予測符号化フレームを参照して、連続する3つのフレームについて、輝度と色差の差分が同じ符号を持つ領域を緩変化領域とする。具体的な処理について図3の流れ図を用いて説明する。ここで用いる変数について説明する。変数 $sign(i, j)$ は前フレームにおけるブロック (i, j) の輝度差分 $d(i, j)$ (i, j はブロックの位置を示す変数)の符号(+、0、-)を保持する。また、 $iter(i, j)$ はブロック (i, j) において同じ符号が何回現われたかを計測するための変数である。また、 cnt は連続する3フレームに渡って同符号を持つブロックの数を計数するための変数である。

【0032】まず、ステップ21において、 i, j を0に初期化する。ステップ22は、輝度差分をもつ動き予測が当たったブロックであるかどうかを判定し、ステップ23は、現在の輝度差分の符号と、過去の輝度差分の

符号の双方が正であるかという条件を満たすかどうか判定し、ステップ24は、現在の輝度差分の符号と過去の輝度差分の符号の双方が負であるかという条件を満たすかどうか判定する。ステップ23ないし24が満たされた場合、それらの領域は緩変化領域と判定され、緩変化領域をステップ25にてカウントする。一方、ステップ23ないし24の条件が満たされなかった場合、過去の符号と現在の符号が異なっているので、ステップ29へととび、次フレーム以降における緩変化領域の存在判定処理に用いる符号情報をリセットする。また、輝度差分の符号も変化したので、過去からの符号の蓄積である $iter(i, j)$ の値もステップ30でリセットする。

【0033】一方、ステップ22によって輝度差分が存在しないブロックであると判定された場合、ブロック (i, j) は、ブロック内符号化ブロックであるのが一般的である。ブロック内符号化ブロックは、画素が大きく変化し、動き予測がはずれた場合に出現する。ディゾルブ変化の符号化においては、変化の過程でブロック内符号化ブロックになる場合があると仮定し、ステップ23ないしステップ24の条件を満たしていると準じて処理を継続する。

【0034】さらに、符号化の処理によっては、動き予測の当たったブロックでも、ブロック内符号化ブロックでもない例外的なブロックが出現する場合がある。こうした場合は、その符号化情報がどのような値であったのか推測することが困難であるので無視する。次フレーム以降の緩変化領域の存在判定処理に用いる輝度差分の符号情報は過去の符号情報を保存し、連続する符号の数はリセットしている。こうした例外的なブロックは、ごくまれにしか出現しないので、動き予測がはずれたブロックは、全てブロック内符号化ブロックであると仮定し、処理を継続してもよい。すなわち、ステップ26の“N o”からステップ30へのパスを無くしてもよい。

【0035】以上の処理で、 $iter(i, j)$ には同符号が連続して現れた回数が格納されている。次に、ステップ27で、 $iter(i, j)$ が3以上かどうか判定し、3以上であればステップ28で cnt に1を加える。ステップ31～34により、以上の処理を全てのブロックについて行なう。

【0036】以上の処理により、結果として変数 cnt は、連続する3フレームに渡って輝度差分が同じ符号を持つ領域の面積を示す。この変数 cnt によって示される緩変化領域の面積があるしきい値より大きい場合に、ディゾルブが存在すると判定する。

【0037】上記の例では、ステップ22において、予測の当たったブロックを用いるという条件を用いたが、 $|d(i, j)|$ がある正の値より大きいという条件に変更することもできる。また、フレーム内で符号化されたブロックの処理（ステップ26）を行うかわりに、 $iter(i, j)$ の値を変更しないようにするなど、様

々に変形して実施できる。

【0038】変化傾向算出部12、緩変化領域抽出部13およびディゾルブ判定部14の第2の例を図4を用いて説明する。ここでは、差分情報の大きさに着目している。

【0039】第2の例では、フレーム間予測符号化フレームを参照して、連続する2つのフレームについて、輝度の差分が同じ差分値を持つ領域を緩変化領域とする。具体的な処理について図4の流れ図を用いて説明する。ここで用いる変数について説明する。変数は第1の例（図3）に準ずるが、 $d_t(i, j)$ は t フレームにおけるブロック (i, j) の輝度差分の値を保持している。第1の例におけるステップ23、24にかわり、ステップ35の処理を行い、 $d_t(i, j)$ と $d_{t-1}(i, j)$ の差の絶対値がしきい値 σ より小さければ、差分値が同じ値を示したとしている。ステップ35では、しきい値 σ を固定値にしているが、 σ を適応的に変化させても構わない。また、符号化情報に含まれる量子化ステップを基に σ の値を決定する段階を含んでもよい。

【0040】なお、本例で、入力される映像は、フレーム間またはフィールド間順方向予測符号化方式による画像列（Pピクチャ列）のみであったが、MPEG方式においては、これ以外に、フレーム間またはフィールド間双方向予測符号化方式による画像（Bピクチャ）や、フレーム内またはフィールド内符号化方式による画像（Iピクチャ）等が出現する。本例では、IピクチャやBピクチャは無視することにしている。しかし、Bピクチャは、Pピクチャ同様差分情報を保持しているので、Bピクチャからも変化傾向を算出し、緩変化領域を抽出し、ディゾルブ検出に応用するといった処理も可能である。ただし、この場合、Bピクチャは、過去と未来の両方の画像を参照しているため、差分情報が、過去および未来の一方ないしは両方のどちらの画像との差分情報であるのかを考慮して、符号を逆転するなどの処理を含める必要がある。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、圧縮符号化された画像データ列に対し、フレーム間またはフィールド間予測符号化画像に含まれている各種情報を用いて、ディゾルブを検出することにより、データを復号することなく、ディゾルブを高速に検出することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のディゾルブ検出方法を示す流れ図である。

【図2】本発明の一実施形態のディゾルブ検出装置の構成図である。

【図3】変化傾向算出部12、緩変化領域算出部13およびディゾルブ判定部14の第1の例を示す流れ図である。

【図4】変化傾向算出部12、緩変化領域算出部13およびディゾルブ判定部14の第2の例を示す流れ図である。

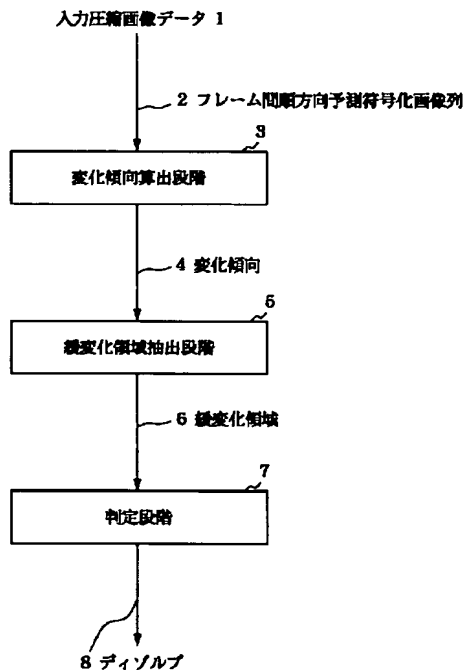
【図5】ディゾルブ変化の模式図である。

【符号の説明】

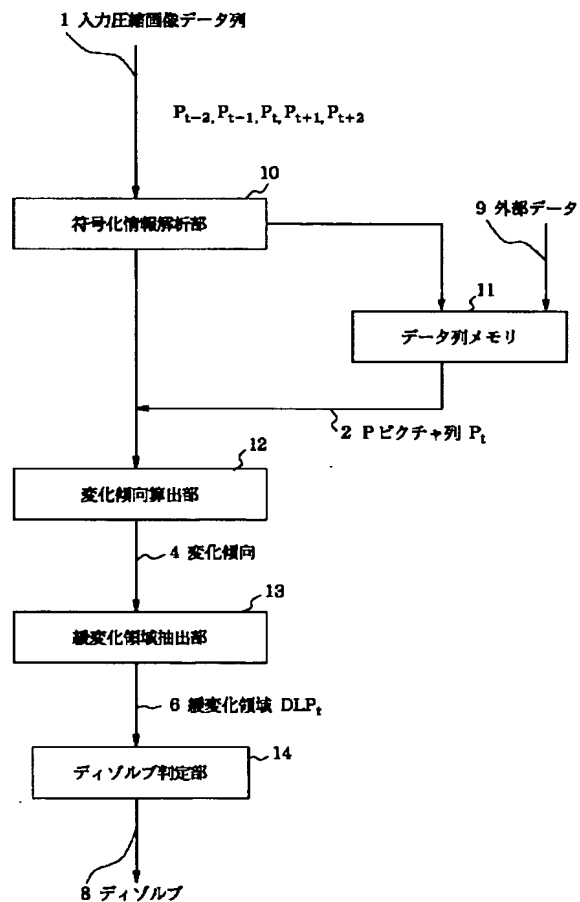
- 1 入力圧縮画像データ
- 2 フレーム間順方向予測符号化画像列
- 3 変化傾向算出段階
- 4 変化傾向
- 5 緩変化領域抽出段階
- 6 緩変化領域
- 7 判定段階
- 8 ディゾルブ
- 9 外部データ

- 10 符号化情報解析部
- 11 データ列メモリ
- 12 変化傾向算出部
- 13 緩変化領域抽出部
- 14 ディゾルブ判定部
- 21～35 ステップ
- 41 シーンA
- 42 フレーム数T
- 43 t_1
- 44 $I(x, y)_A + (I(x, y)_A - I(x, y)_B) / T t_1$
- 45 シーンB
- 46 各フレーム毎の差分情報

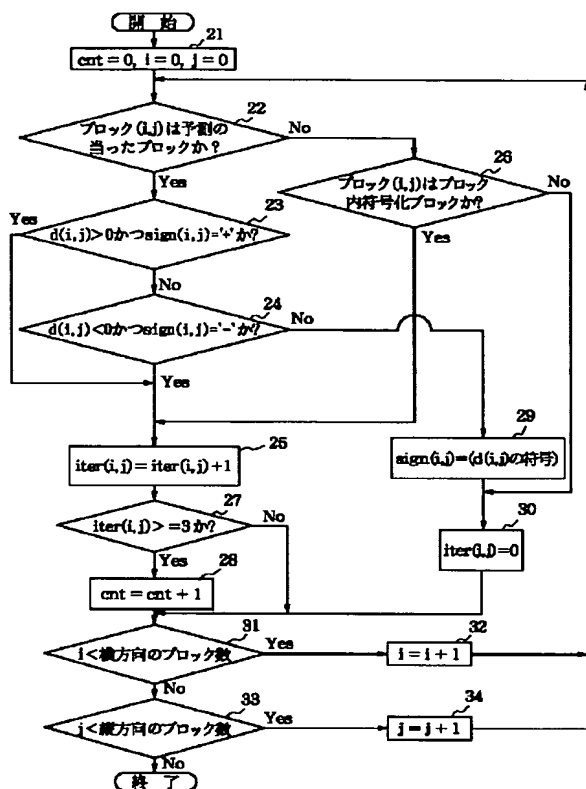
【図1】



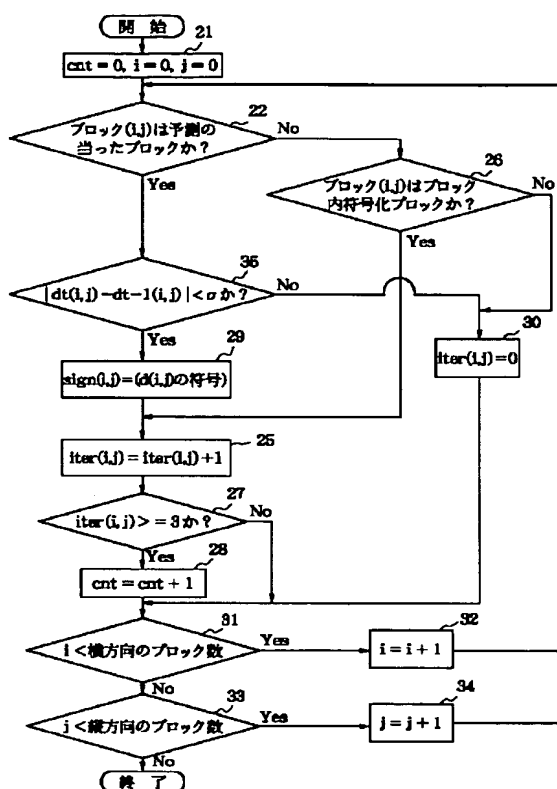
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

